

Manual de Náutica

Navegación

Astronomía Náutica

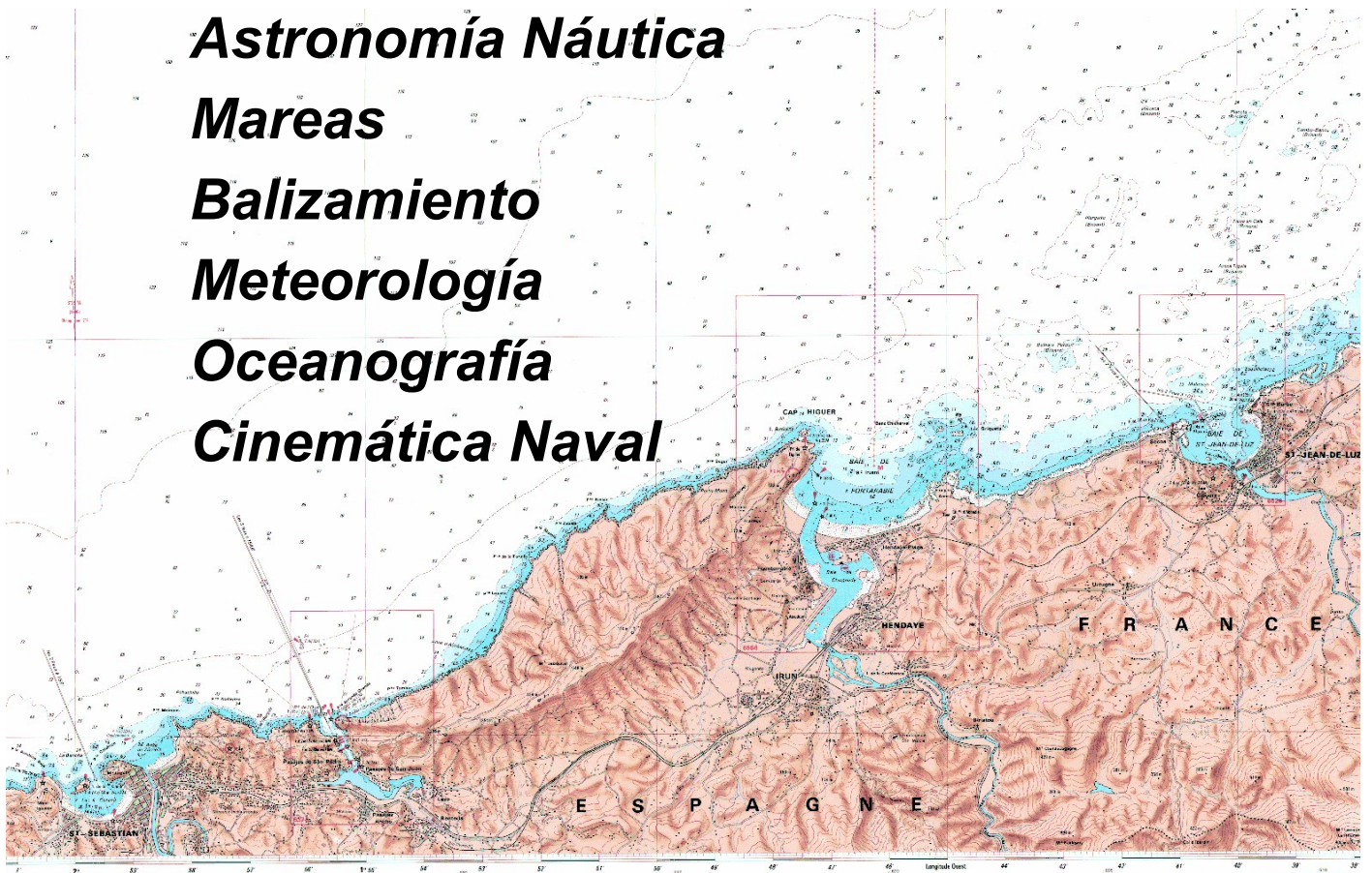
Mareas

Balizamiento

Meteorología

Oceanografía

Cinemática Naval



© Andrés Ruiz

San Sebastián – Donostia

43° 19'N 002°W

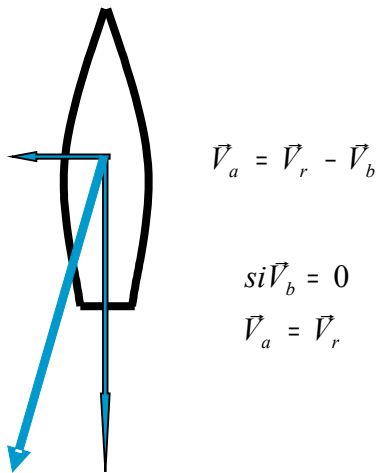
<http://sites.google.com/site/navigationalalgorithms/>

Viento real y viento aparente

Un observador estacionario aprecia y puede medir el viento que realmente esta soplando.

En cambio, si el observador esta en movimiento, el viento que percibe es el relativo a su velocidad. Recibe el nombre de *viento aparente*, y es la composición del viento real y de su propio movimiento.

Se obtiene por resta vectorial del viento real y del vector velocidad del móvil, la embarcación en el mar.



Hay que tener en cuenta que el viento se denomina según la dirección de donde sopla, por lo tanto el sentido de su vector asociado será el opuesto: $R = \text{dirección viento} \pm 180^\circ$

A bordo la dirección del viento aparente se mide con la veleta y su intensidad con el anemómetro.

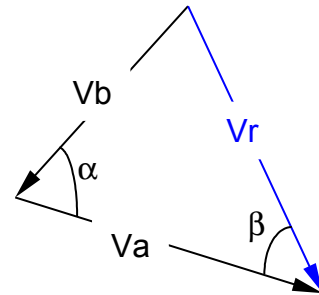
El problema se puede resolver gráficamente en la rosa de maniobra. A continuación se presentan dos métodos analíticos.

Las variables utilizadas son:

vector	velocidad	dirección
Viento real	Vr	Rr
Viento aparente	Va	Ra
Velocidad de la embarcación	Vb	Rb

La velocidad se mide en nudos, y la dirección en grados, como un rumbo en el sistema circular.

Cálculo trigonométrico

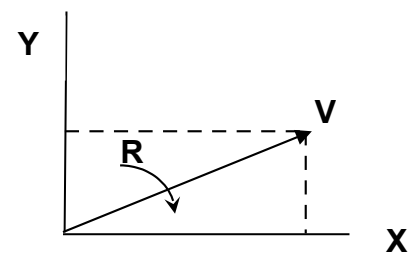


Triángulo de velocidades.

$$V_r^2 = V_a^2 + V_b^2 - 2V_a V_b \cos \alpha$$

$$\frac{V_b}{\sin \beta} = \frac{V_r}{\sin \alpha}$$

Cálculo Vectorial



Coordenadas cartesianas del vector velocidad.

$$\vec{V}_r = \vec{V}_a + \vec{V}_b$$

$$\begin{bmatrix} V_{rx} \\ V_{ry} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_a \sin R_a \\ V_a \cos R_a \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_b \sin R_b \\ V_b \cos R_b \end{bmatrix}$$

El viento real se obtiene pasado las coordenadas cartesianas a polares, con la particularidad de que el rumbo se mide desde en norte, no desde el eje de abscisas:

$$V_r = \sqrt{V_{rx}^2 + V_{ry}^2}$$

$$R_r = \text{atan} \frac{V_{rx}}{V_{ry}}$$

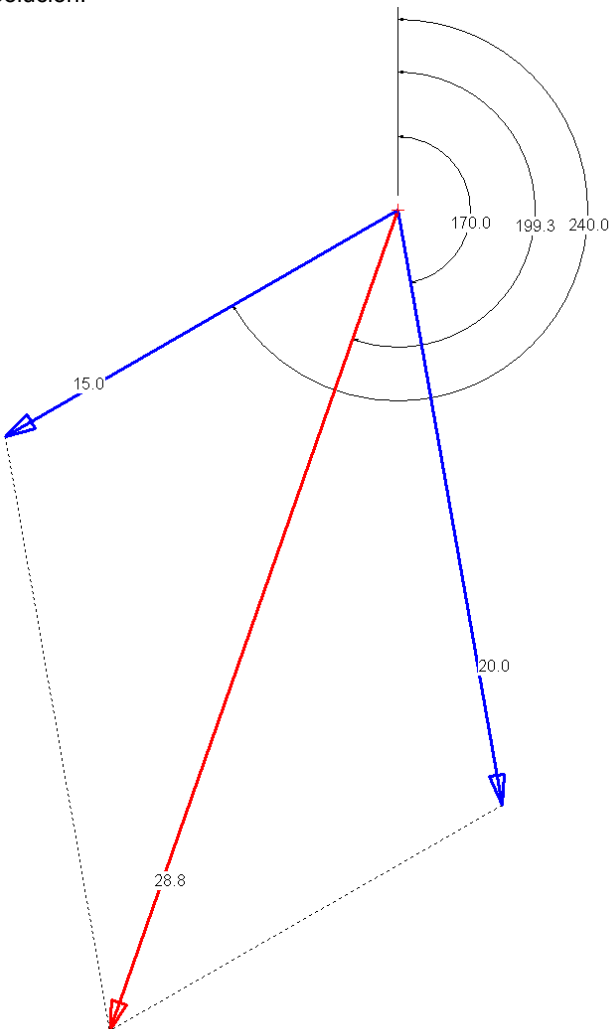
Análogamente se podría obtener el viento aparente conocido el real.

Ejemplos

Navegando a un rumbo verdadero de 240° y con una velocidad de 15 nudos, se aprecia un viento proveniente del N10W con una intensidad de 20 nudos.

¿Cuál es el viento real?

Solución:



$$V_{rx} = 20 \cdot \sin(170) + 15 \cdot \sin(240) = -9.517418$$

$$V_{ry} = 20 \cdot \cos(170) + 15 \cdot \cos(240) = -27.196155$$

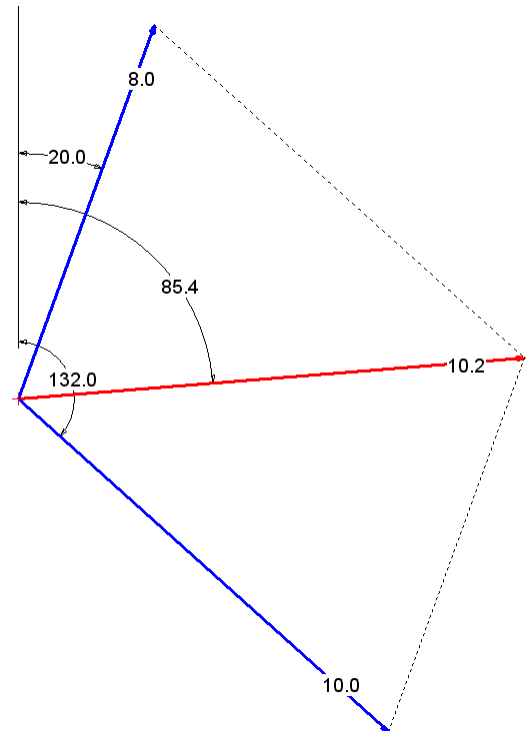
$$V_r = 28.8 \text{ nudos}$$

$$R_r = 199.287725$$

$$\text{Viento real: } 19.3^\circ$$

Calcular el viento real cuando se navega a un rumbo verdadero de 20° y la corredera marca una velocidad de 8 nudos. El anemómetro marca 10 nudos, y la dirección medida a bordo para el viento es de 312° .

Solución:



$$V_b = 8 \text{ kt}$$

$$R_b = 20^\circ$$

$$V_a = 10 \text{ kt}$$

$$R_a = 312 - 180 = 132^\circ$$

$$V_{rx} = V_a \cdot \sin(R_a) + V_b \cdot \sin(R_b) = 10.167609$$

$$V_{ry} = V_a \cdot \cos(R_a) + V_b \cdot \cos(R_b) = 0.826235$$

$$V_r = 10.2 \text{ kt}$$

$$R_r = 85.4^\circ$$

$$\text{Viento real: } 265.4^\circ$$